

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)	
)	
Tamon KASAJIMA et al.)	Group Art Unit: Unassigned
)	
Application No.: Unassigned)	Examiner: Unassigned
)	
Filed: August 27, 2003)	Confirmation No.: Unassigned
)	
For: THIN-FILM MAGNETIC HEAD WITH)	
INDUCTIVE WRITE HEAD ELEMENT)	
)	
)	
)	

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 248574/2002

Filed: August 28, 2002

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: August 27, 2003

By: 

Ellen Marcie Emas
Registration No. 32,131

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: August 28, 2002
Application Number: 248574/2002
[ST.10/C]: [JP2002-248574]
Applicant(s): SAE Magnetics (H.K.) Ltd.

September 27, 2002

Commissioner,
Patent Office Shinichiro OTA (Official Seal)

Certificate Issuance No.2002-3075420

[Document]	Application for Patent	
[Reference Number]	0078	
[Filing Date]	August 28, 2002	
[Recipient]	Commissioner, Patent Office	
[IPC Number]	G11B 5/127	
[Inventor(s)]		
[Address]	c/o SAE Magnetics (H.K.) Ltd. SAE Tower, 38-42 Kwai Fung Crescent, Kwai Chung, N.T., Hong Kong	
[Name]	Tamon KASAJIMA	
[Inventor(s)]		
[Address]	c/o SAE Magnetics (H.K.) Ltd. SAE Tower, 38-42 Kwai Fung Crescent, Kwai Chung, N.T., Hong Kong	
[Name]	Masashi SHIRAISHI	
[Applicant]		
[Identification Number]	500393893	
[Name]	SAE Magnetics (H.K.) Ltd.	
[Attorney]		
[Identification Number]	100074930	
[Patent Attorney]		
[Name]	Keiichi YAMAMOTO	
[General Fee]		
[Deposition Account Number]	001742	
[Amount]	21,000 yen	
[List of Attached Document]		
[Document]	Specification	1
[Document]	Drawings	1
[Document]	Abstract	1
[Necessity of Proof]	Necessary	

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月28日

出願番号

Application Number:

特願2002-248574

[ST.10/C]:

[JP2002-248574]

出願人

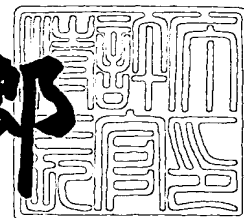
Applicant(s):

新科實業有限公司

2002年 9月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3075420

【書類名】 特許願

【整理番号】 0078

【提出日】 平成14年 8月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 5/127

【発明者】

【住所又は居所】 香港新界葵涌葵豊街 3 8 - 4 2 號 新科工業中心 新科
實業有限公司内

【氏名】 笠島 多聞

【発明者】

【住所又は居所】 香港新界葵涌葵豊街 3 8 - 4 2 號 新科工業中心 新科
實業有限公司内

【氏名】 白石 一雅

【特許出願人】

【識別番号】 500393893

【氏名又は名称】 新科實業有限公司

【代理人】

【識別番号】 100074930

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 恵一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001742

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 薄膜磁気ヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一方の端が絶縁ギャップを介して互いに対向した磁極を構成しており他方の端が互いに磁氣的に連結している第 1 及び第 2 のヨーク層と、発生した磁界を該第 1 及び第 2 のヨーク層に印加するための単層による複数ターンから構成されたコイル導体とを備えており、該コイル導体の各ターンが、前記第 1 及び第 2 のヨーク層間を該第 1 及び第 2 のヨーク層の面と平行に通過してさらに延長して進む第 1 の部分と、一端が該第 1 の部分の一端に接続されており前記第 1 及び第 2 のヨーク層の外側において該第 1 及び第 2 のヨーク層の面と垂直の方向に進む第 2 の部分と、一端が該第 2 の部分の他端に接続されており前記第 1 のヨーク層の外側を該第 1 のヨーク層の面と平行に通過しさらに延長して進む第 3 の部分とからなることを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

【請求項 2】 前記コイル導体の各ターンにおける前記第 1 の部分及び前記第 3 の部分が、薄膜磁気ヘッドの浮上面に平行の方向に進む部分と該浮上面と垂直の方向に進む部分とからなることを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項 3】 前記コイル導体の各ターンにおける前記第 2 の部分が、薄膜磁気ヘッドの浮上面から互いに等しい距離に位置していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項 4】 前記第 2 の部分が、前記第 1 及び第 2 のヨーク層の前記他方の端より外側に位置していることを特徴とする請求項 3 に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項 5】 前記コイル導体の各ターンにおける前記第 2 の部分が、薄膜磁気ヘッドの浮上面から互いに異なる距離に位置していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項 6】 前記第 2 の部分の前記浮上面からの距離が、前記第 1 及び第 2 のヨーク層から離れるに従って短くなるように構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の薄膜磁気ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インダクティブ書込みヘッド素子を備えた薄膜磁気ヘッドに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

この種の薄膜磁気ヘッドは、記録ギャップで隔てられた2つの磁極に磁氣的に結合されたヨークに巻回されたコイルを備えており、このコイルに書込み電流を流すことによって磁気情報の書込みを行うように構成されている。

【 0 0 0 3 】

書込み電流としてコイルに印加される電流は、通常、矩形波パルスである。コイルにこの矩形波パルスを印加した際に実際にそのコイルに流れる電流の波形及び大きさは、薄膜磁気ヘッドの構造や、コイルに接続される電流源の出力インピーダンスや、印加される矩形波パルスの周波数及び電圧等に応じて変化する。また、電流源と磁気ヘッドとの間のトレース導体及び接続線の実効インピーダンスによっても影響される。特に、周波数及び電流値を固定しトレースの影響を排除した場合、この電流波形の変化はコイルの持つ入力インピーダンスが非線形であることの影響が大きい。

【 0 0 0 4 】

薄膜磁気ヘッドのインダクティブ書込み素子のコイルに流れる電流波形が崩れると、磁気媒体に書込まれる磁化パターンがいびつになり、データの書込み及び読出しが困難となる。また、動特性のNLTS (Non-Linear Transition Shift) を良好にするためには、コイルを流れる電流波形の立ち上がり時間を短くする必要がある。

【 0 0 0 5 】

従って、コイルに流れる電流波形は、(1) 電流源の出力する矩形波パルスのプロファイルをできるだけ維持する、(2) 早い立ち上がり時間を有する、(3) 強い書込み磁界を得るために波形を維持した状態で高い電流値を有することが

要求される。

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

このような（１）～（３）の要求を満たすためには、書込み電流の周波数におけるコイルのインダクタンスを小さくすれば良いが、そのために、コイルの巻回数を減らすと発生する磁力が小さくなって特性改善をすることができず、コイルのピッチを小さくするなどその寸法を小さくすることは製造の困難性及び発熱の問題を発生させる。

【0 0 0 7】

従って本発明の目的は、コイルから発生する磁力を低下させることなくそのインダクタンスの低減化が可能な薄膜磁気ヘッドを提供することにある。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、一方の端が絶縁ギャップを介して互いに対向した磁極を構成しており他方の端が互いに磁氣的に連結している第１及び第２のヨーク層と、発生した磁界をこれら第１及び第２のヨーク層に印加するための単層による複数ターンから構成されたコイル導体とを備えており、コイル導体の各ターンが、第１及び第２のヨーク層間をこれら第１及び第２のヨーク層の面と平行に通過してさらに延長して進む第１の部分と、一端が第１の部分の一端に接続されており第１及び第２のヨーク層の外側においてこれら第１及び第２のヨーク層の面と垂直の方向に進む第２の部分と、一端が第２の部分の他端に接続されており第１のヨーク層の外側をこの第１のヨーク層の面と平行に通過しさらに延長して進む第３の部分とからなる薄膜磁気ヘッドが提供される。

【0 0 0 9】

コイル導体が単層による複数ターンを折り返した構造を有しており、各ターンの折り返された第３の部分が、第１のヨーク層（下部又は上部ヨーク層）の外側をこの第１のヨーク層の面と平行に通過しさらに延長するように構成されている。これにより、従来の構造では使用されていなかったコイル導体の半分から生じる磁界をこの下部又は上部又はヨーク層に印加することができ、同じ巻回数を有

する通常のコイルに比してより強い磁界をヨーク層に与えることができる。逆に、同じ磁界を得ながらヨーク層の磁路長を短くすることができる。ヨーク層の磁路長を短くすることによって、コイル導体のインダクタンスを低下させること、即ち、コイル導体の入力インピーダンスの周波数特性を高周波側にシフトさせることができる。その結果、入力される矩形波パルスのプロファイルをできるだけ維持し、早い立ち上がり時間を有し、しかも高い電流値の書込み電流をコイル導体に流すことができる。従って、書込み周波数を例えば 3 0 0 M H z 以上の高周波とした場合にも、立上り時間が短いため、正しい書込み動作を行うことが可能となる。また、入力インピーダンスが低下した分、コイル導体に接続されるトレース導体の特性インピーダンスを下げられるので、その線幅を広げてトレース導体の放熱性を高めることができる。さらに、各ターンの第 1 の部分及び第 3 の部分がヨーク層を通過しさらに延長されているため、コイル導体に生じた熱をこの延長部分でより有効に拡散させることが可能となる。しかも、折り返し部分である第 2 の部分から後方にはコイル導体が存在しないので、そのスペースを有効に使用することが可能となる。

【 0 0 1 0 】

コイル導体の各ターンにおける第 1 の部分及び前記第 3 の部分が、薄膜磁気ヘッドの浮上面 (A B S) に平行の方向に進む部分とこの A B S と垂直の方向に進む部分とからなることが好ましい。

【 0 0 1 1 】

コイル導体の各ターンにおける第 2 の部分が、薄膜磁気ヘッドの A B S から互いに等しい距離に位置していることが好ましい。この場合、第 2 の部分が、第 1 及び第 2 のヨーク層の他方の端より外側に位置しているかもしれない。

【 0 0 1 2 】

コイル導体の各ターンにおける第 2 の部分が、薄膜磁気ヘッドの A B S から互いに異なる距離に位置していることも好ましい。この場合、第 2 の部分の A B S からの距離が、第 1 及び第 2 のヨーク層から離れるに従って短くなるように構成されていることがより好ましい。このように構成することによって、コイル導体自体の長さが短くなり、コイル導体の寸法も小さくなるので、その分、コイル

導体のインダクタンスを低下させることができる。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

図 1 は本発明の一実施形態における薄膜磁気ヘッドのコイル導体及びヨーク層の部分の構成を簡略化して示す斜視図であり、図 2 は同じ構成を図 1 とは異なる方向から見た斜視図である。

【 0 0 1 4 】

これらの図において、10 は薄膜磁気ヘッドの書き込みヘッド部用の例えば銅等の導電材料によるコイル導体、11 及び 12 は先端が絶縁ギャップを介して互いに対向する第 1 及び第 2 の磁極を構成しており、後端が磁氣的に互いに接続されている例えばパーマロイ等の強磁性体材料による下部及び上部ヨーク層、13 はコイル導体 10 の両端にそれぞれ接続された例えば銅等の導電材料によるトレース導体をそれぞれ示している。これらの図においては、コイル導体 10 の各ターンを矩形状に巻回して示しているが、実際には、これらは曲線状、例えば円状又は長円状、に巻回されている。

【 0 0 1 5 】

コイル導体 10 は、1 層構造の複数ターンを下部及び上部ヨーク層 11 及び 12 の後方において 180 度折り曲げて、その先を上部ヨーク層 12 の上方に重畳した構造を有している。より具体的には、コイル導体 10 の各ターンは、下部及び上部のヨーク層 11 及び 12 間をこれらヨーク層の面と平行に通過しさらにそのまま延長して A B S と平行な方向に進み次いで A B S から離れるようにその垂直方向に進む第 1 の部分 10 a と、一端がこの第 1 の部分 10 a の一端に接続されており、下部及び上部ヨーク層 11 及び 12 の後方においてこれらヨーク層の面と垂直方向に進んでおり、折り返し部分を構成する第 2 の部分 10 b と、一端がこの第 2 の部分 10 b の他端に接続されており、折り返されて上部ヨーク層 12 の上側をこのヨーク層の面と平行に通過しさらにそのまま延長して A B S と平行な方向に進み次いで A B S に近づくようにその垂直方向に進む第 3 の部分 10 c とから構成されている。第 3 の部分 10 c を、下部ヨーク層 11 の下側に重畳されるように折り返しても良い。

【 0 0 1 6 】

なお、本実施形態においては、コイル導体 1 0 の第 2 の部分 1 0 b は、第 1 及び第 2 のヨーク層 1 1 及び 1 2 の後側において、A B S から互いに等しい距離の位置に直線状に並んでいる。

【 0 0 1 7 】

図 3 及び図 4 に示すように、従来の 1 層構造のコイル導体 3 0 は平坦な形状となっており、各ターンの下部及び上部ヨーク 3 0 及び 3 1 の後方に配置された部分 3 0 c (図 4 にて斜線で示した部分) はこれらヨークに磁束を与えるべく利用されていない。即ち、図 5 に示すように、従来の構造では、流れる電流によってコイル導体 3 0 の後方部分 3 0 c で発生する磁界は、下部及び上部ヨーク 3 1 及び 3 2 には印加されず、無駄に消費されていた。

【 0 0 1 8 】

これに対して本実施形態によれば、図 6 に示すように、下部及び上部ヨーク層 1 1 及び 1 2 には、コイル導体 1 0 を流れる電流によって第 1 の部分 1 0 a で発生した磁界が印加され、さらに、上部ヨーク層 1 2 にはコイル導体 1 0 の折り返して重畳された第 3 の部分 1 0 c で発生した磁界が印加される。この場合、コイル導体 1 0 の第 1 の部分 1 0 a を流れる電流の方向 1 4 と第 3 の部分 1 0 c を流れる電流の方向 1 5 とが互いに逆方向であるため、上部ヨーク層 1 2 において、第 1 の部分 1 0 a を流れる電流によって生じる磁界の方向 1 6 と第 3 の部分 1 0 c を流れる電流によって生じる磁界の方向 1 7 とが同方向となり、互いに強め合うこととなる。

【 0 0 1 9 】

その結果、下部及び上部ヨーク層 1 1 及び 1 2 の磁路長を同じに保った状態で、従来技術よりもコイル導体 1 0 のインダクタンスを低下させること、即ち、コイル導体 1 0 の入力インピーダンスのピーク値を高周波側にシフトさせることができる。その結果、入力される矩形波パルスのプロファイルをできるだけ維持し、早い立ち上がり時間を有し、しかも高い電流値の書込み電流をコイル導体 1 0 に流すことができる。従って、書込み周波数を例えば 3 0 0 M H z 以上の高周波とした場合にも、立上り時間が短いため、正しい書込み動作を行うことが可能と

なる。また、入力インピーダンスが低下した分、コイル導体 10 に接続されるトレース導体の特性インピーダンスを下げられるので、その線幅を広げてトレース導体の放熱性を高めることができる。

【0020】

さらに、各ターンの第1の部分10a及び第3の部分10cがヨーク層を通過した外側でさらに延長されているため、この延長部分でコイル導体10に生じた熱をより有効に拡散させることが可能となる。また、折り返し部分である第2の部分10bから後方にはコイル導体が存在しないので、そのスペースを有効に使用することが可能となる。

【0021】

図7は本発明の他の実施形態における薄膜磁気ヘッドのコイル導体及びヨーク層の部分の構成を簡略化して示す斜視図であり、図8はその底面図である。

【0022】

本実施形態では、コイル導体10'の各ターンの第1の部分10a'及び第3の部分10c'にその両端がそれぞれ接続された折り返し部分である第2の部分10b'が、第1及び第2のヨーク層11及び12から離れるに従ってその距離が短くなるように、ABSから互いに異なる距離に配置されている。本実施形態のその他の構成は、図1の実施形態の場合とほぼ同様である。従って、図7及び図8では、図1の実施形態の場合と同様の構成要素については同じ参照番号を用いている。

【0023】

このように、本実施形態では、コイル導体10'の折り返し部分である第2の部分10b'を部分的にABSに近づけて構成している。これによって、コイル導体自体の長さが短くなり、コイル導体の寸法も小さくなるので、その分、コイル導体のインダクタンスを低下させることができる。本実施形態のその他の作用効果及び変態様は、図1の実施形態の場合と同様である。

【0024】

以上述べた実施形態は全て本発明を例示的に示すものであって限定的に示すものではなく、本発明は他の種々の変形態様及び変態様で実施することができる

。従って本発明の範囲は特許請求の範囲及びその均等範囲によってのみ規定されるものである。

【 0 0 2 5 】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように本発明の薄膜磁気ヘッドは、コイル導体が単層による複数ターンを折り返した構造を有しており、各ターンの折り返された第3の部分が、第1のヨーク層（下部又は上部ヨーク層）の外側をこの第1のヨーク層の面と平行に通過しさらに延長するように構成されている。これにより、従来の構造では使用されていなかったコイル導体の半分から生じる磁界をこの下部又は上部又はヨーク層に印加することができ、同じ巻回数を有する通常のコイルに比してより強い磁界をヨーク層に与えることができる。逆に、同じ磁界を得ながらヨーク層の磁路長を短くすることができる。ヨーク層の磁路長を短くすることによって、コイル導体のインダクタンスを低下させること、即ち、コイル導体の入力インピーダンスの周波数特性を高周波側にシフトさせることができる。その結果、入力される矩形波パルスのプロファイルをできるだけ維持し、早い立ち上がり時間を有し、しかも高い電流値の書込み電流をコイル導体に流すことができる。従って、書込み周波数を例えば300MHz以上の高周波とした場合にも、立ち上がり時間が短いため、正しい書込み動作を行うことが可能となる。また、入力インピーダンスが低下した分、コイル導体に接続されるトレース導体の特性インピーダンスを下げられるので、その線幅を広げてトレース導体の放熱性を高めることができる。さらに、各ターンの第1の部分及び第3の部分がヨーク層を通過しさらに延長されているため、コイル導体に生じた熱をこの延長部分でより有効に拡散させることが可能となる。しかも、折り返し部分である第2の部分から後方にはコイル導体が存在しないので、そのスペースを有効に使用することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態における薄膜磁気ヘッドのコイル導体及びヨーク層の部分の構成を簡略化して示す斜視図である。

【図 2】

図 1 の実施形態における薄膜磁気ヘッドのコイル導体及びヨーク層の部分の構成を図 1 とは異なる方向から見た斜視図である。

【図 3】

従来技術における薄膜磁気ヘッドのコイル導体及びヨーク層の部分の構成を簡略化して示す斜視図である。

【図 4】

図 3 のコイル導体部分のみを示す斜視図である。

【図 5】

従来技術における作用を説明する図である。

【図 6】

図 1 の実施形態における作用を説明する図である。

【図 7】

本発明の他の実施形態における薄膜磁気ヘッドのコイル導体及びヨーク層の部分の構成を簡略化して示す斜視図である。

【図 8】

図 7 の実施形態における薄膜磁気ヘッドのコイル導体及びヨーク層の部分の構成を示す底面図である。

【符号の説明】

1 0、1 0'、3 0 コイル導体

1 0 a、1 0 a' 第 1 の部分

1 0 b、1 0 b' 第 2 の部分

1 0 c、1 0 c' 第 3 の部分

1 1、3 1 下部ヨーク層

1 2、3 2 上部ヨーク層

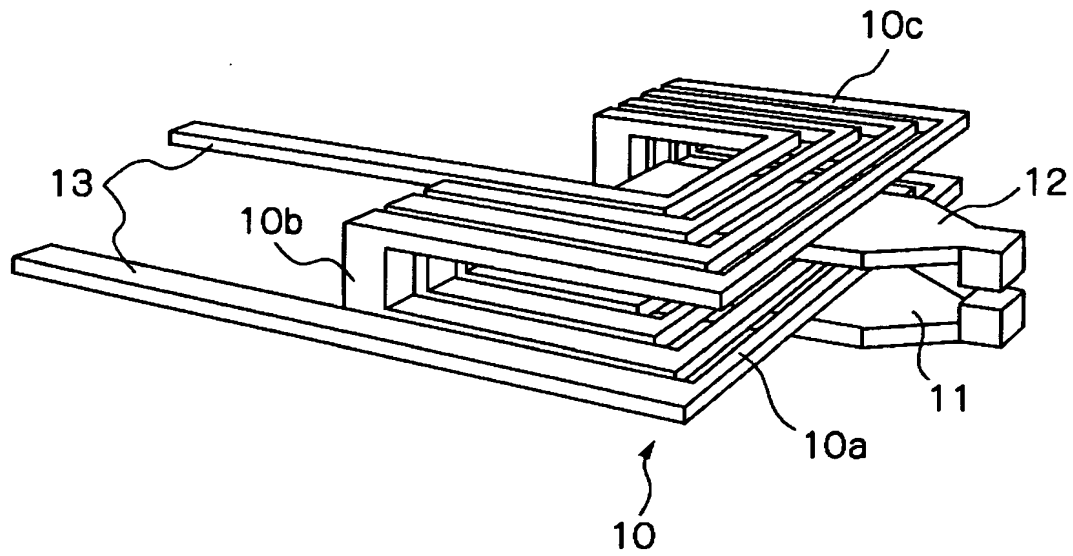
1 3 トレース導体

1 4、1 5 電流の方向

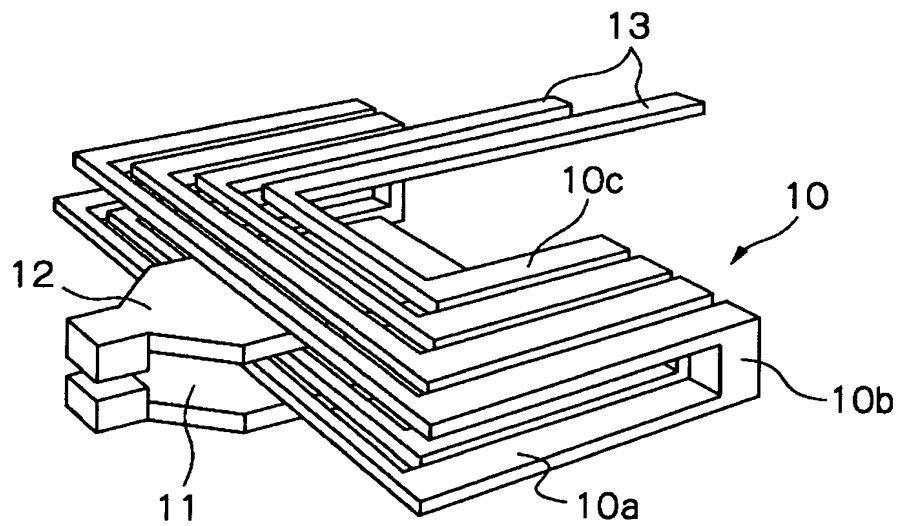
1 6、1 7 磁界の方向

【書類名】 図面

【図 1】

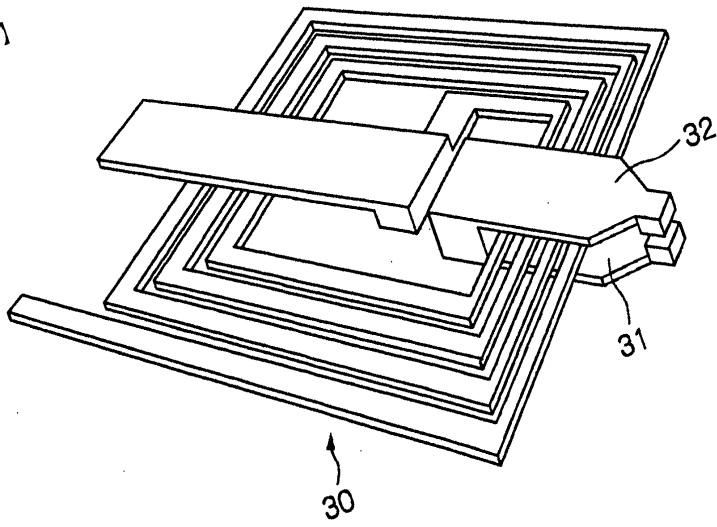


【図 2】

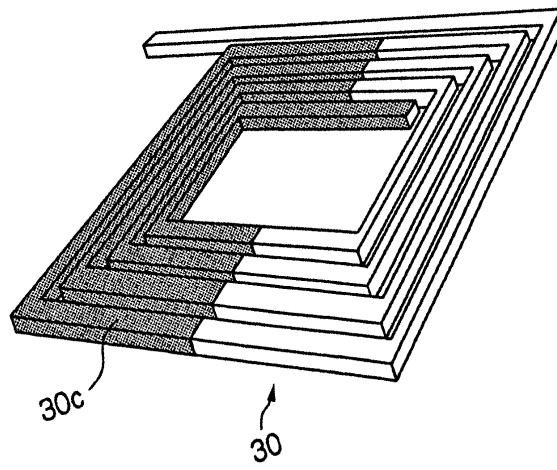


特2002-248574

【図3】

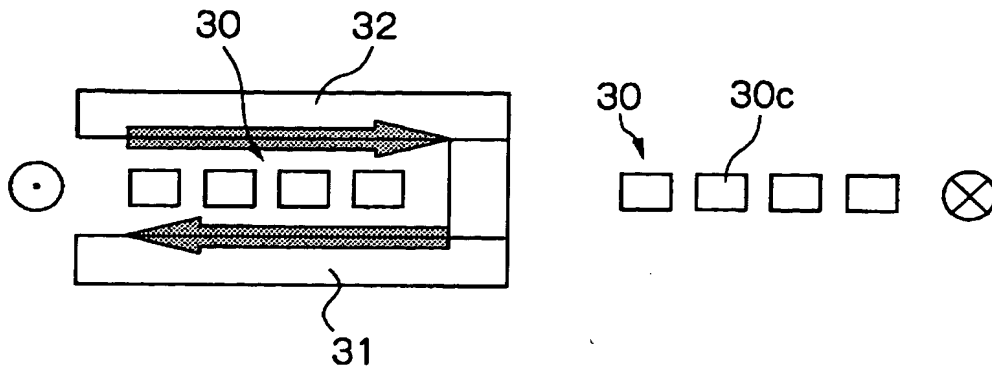


【図4】

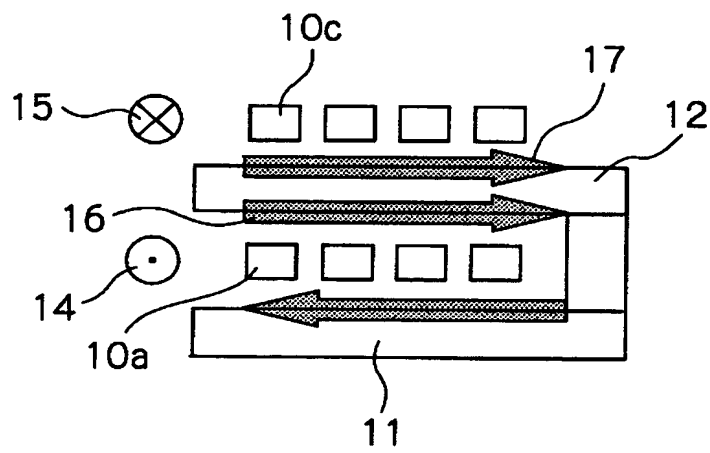


出証特2002-3075420

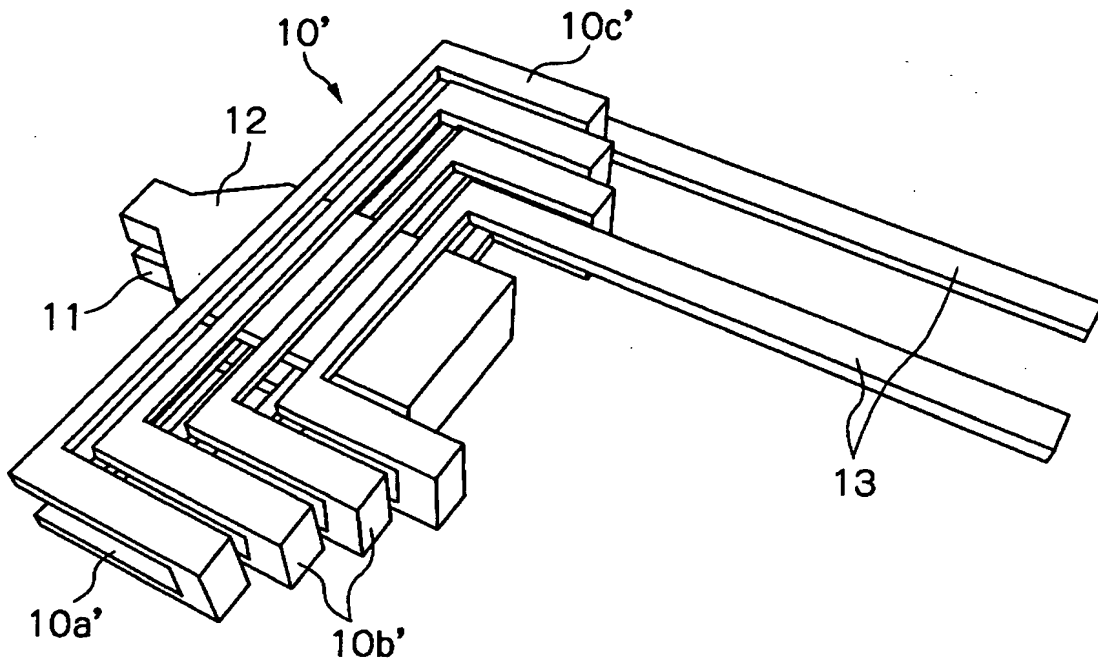
【図 5】



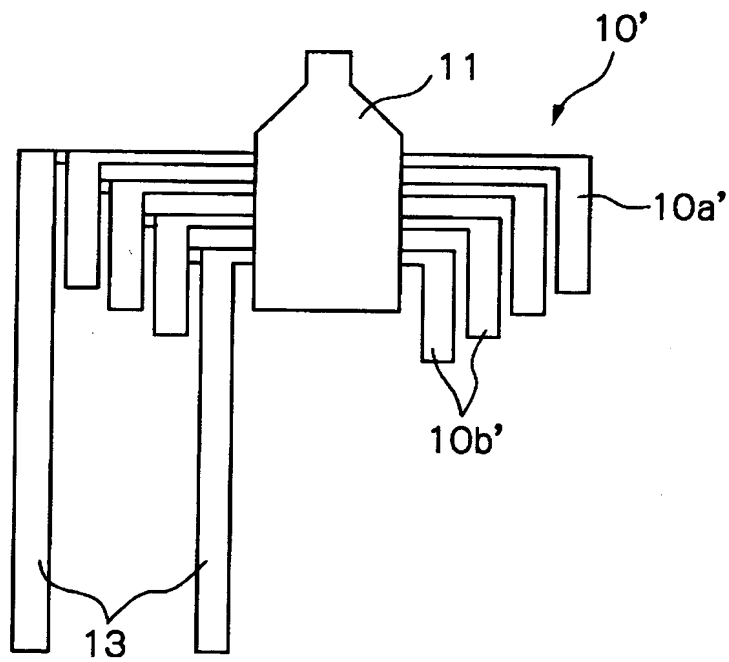
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コイルから発生する磁力を低下させることなくそのインダクタンスの低減化が可能な薄膜磁気ヘッドを提供する。

【解決手段】 一方の端が絶縁ギャップを介して互いに対向した磁極を構成しており他方の端が互いに磁氣的に連結している第 1 及び第 2 のヨーク層と、発生した磁界をこれら第 1 及び第 2 のヨーク層に印加するための単層による複数ターンから構成されたコイル導体とを備えており、コイル導体の各ターンが、第 1 及び第 2 のヨーク層間をこれら第 1 及び第 2 のヨーク層の面と平行に通過してさらに延長して進む第 1 の部分と、一端が第 1 の部分の一端に接続されており第 1 及び第 2 のヨーク層の外側においてこれら第 1 及び第 2 のヨーク層の面と垂直の方向に進む第 2 の部分と、一端が第 2 の部分の他端に接続されており第 1 のヨーク層の外側をこの第 1 のヨーク層の面と平行に通過しさらに延長して進む第 3 の部分とからなる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [500393893]

1. 変更年月日 2000年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 香港新界葵涌葵豐街38-42號 新科工業中心
氏 名 新科實業有限公司